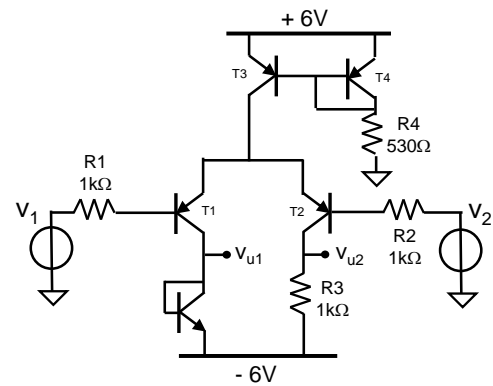


**Es. 1**

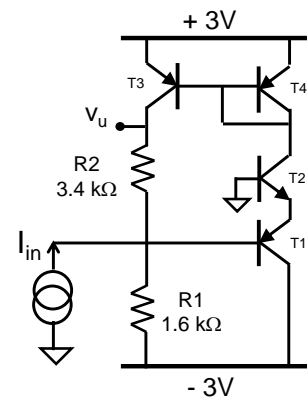
Nel circuito accanto si usino dei BJT con  $\beta=250$  e  $V_A=\infty$  (Please consider the amplifier shown on the right whose BJT have  $\beta=250$  and  $V_A=\infty$ )



- a) Calcolare la tensione alle due uscite  $V_{u1}$  e  $V_{u2}$  in assenza di segnale (Find the DC voltage  $V_{u1}$  and  $V_{u2}$ ).
- b) Calcolare il guadagno verso l'uscita  $V_{u2}$  di un segnale differenziale applicato all'ingresso,  $G = V_{u2}/(v_{in1} - v_{in2})$ . (Find the gain to the output  $V_{u2}$  of a differential input signal,  $G = V_{u2}/(v_{in1} - v_{in2})$  )
- c) Calcolare il massimo segnale differenziale  $(v_{in1} - v_{in2})$  applicabile all'ingresso prima che i BJT escano dalla loro corretta zona di funzionamento (Find the maximum differential input signal,  $(v_{in1} - v_{in2})$  that can be applied to the circuit)
- d) Con un ingresso  $(v_{in1} - v_{in2})$  ampio 10mV, calcolare la distorsione HD del segnale all'uscita  $V_{u2}$  (Find the distortion at the output for a differential input sinusoid  $(v_{in1} - v_{in2})$  of amplitude 10mV) Come pensi che sia la distorsione all'uscita  $V_{u1}$  ? Maggiore, minore o uguale a quella misurata in  $V_{u2}$  ?
- e) Supporre ora che i due BJT T3 e T4 del generatore di corrente abbiano  $V_A=10V$ . (Suppose that T3 and T4 have  $V_A=10V$ .) Calcolare il nuovo valore della tensione DC in  $V_{u2}$  (Find the new value of  $V_{u2}$ ). Calcolare il valore di segnale differenziale generato all'uscita dall'applicazione all'ingresso di un segnale di modo comune ampio 100mV (Find the value of the differential signal at the output that is generated by a common mode signal of 100mV)

**Es. 2**

Considerare il circuito retroazionato qui accanto, i cui BJT hanno  $\beta=250$  e  $V_A=\infty$ . Si considerino inoltre le capacità  $C_{bc}=1pF$  dei due transistori T1 e T2. (Consider the circuit on the right, where the BJT have  $\beta=250$  e  $V_A=\infty$  and the capacitances  $C_{bc}=1pF$  of T1 and T2).



- f) Calcolare il valore stazionario di  $V_u$ . (Find the DC value of the output  $V_u$ )
- g) Calcolare il trasferimento ideale  $T_{id} = V_u / I_{in}$  (Find the ideal transfer  $T_{id} = V_u / I_{in}$  of the circuit).
- h) Calcolare l'espressione del trasferimento reale tra  $i_{in}$  e  $v_u$  del circuito e disegnarne in un diagramma quotato l'andamento del modulo e della fase (Find the poles of the circuit and draw in a plot the real transfer from input current to output voltage).
- i) Disegnare l'andamento nel tempo del segnale  $v_u(t)$  a fronte di un gradino negativo di corrente in ingresso di  $i_{in} = -10\mu A$ . (Draw the time evolution of the output voltage  $v_u(t)$  when a negative current step  $i_{in} = -10\mu A$  is given to the input).
- j) Calcolare la densità spettrale di potenza di rumore all'uscita dovuta al rumore shot del solo transistor T1 (Find the noise power spectral density at the output due to the shot noise of T1).
- k) Calcolare ora il valore RMS del rumore in uscita dovuto al rumore shot del solo transistor T1 (Find now the RMS of the output noise due to the shot noise of T1).